

## © EPODOC / EPO

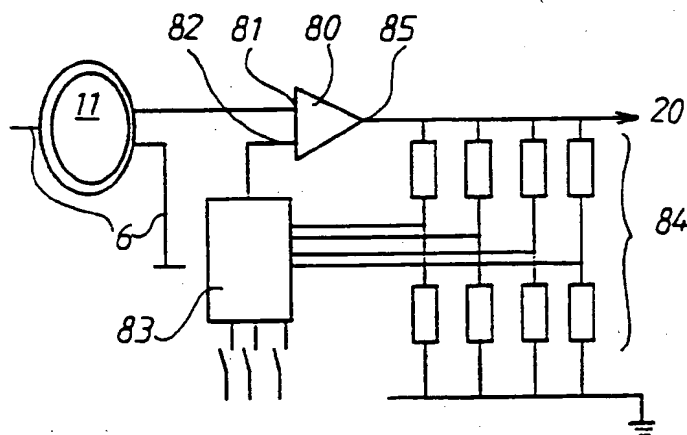
punched on interior pins

- PN** - FR2745911 A 19970912
- TI** - Multi-functional device for measuring electrical parameters of industrial circuit
- AB** - The device (1) includes a box (2) with connection terminals (3) and housing a current measuring module (1). The module includes a current transformer (11) for each phase of the circuit whose parameters are measured. The transformers are connected to a protection circuit (12). A voltage measuring module (30) is also placed inside the box. This module can include a number of resistors (9) or an equivalent number of voltage transformers (33). The box is provided with an identification code (40) which is punched on a number of pins situated inside the box. The code can be read through a two way connection provided by an output connector (20).
- EC** - G05B23/02 ; G01R31/28E8
- PA** - SOCOMEC SA (FR)
- IN** - KRUMENACKER MICHEL
- CT** - US5311392 A [X]; US5224011 A [X]; EP0718948 A [XP]; GB2226464 A [Y]; DE3121409 A [A]; EP0528634 A [XD]; XP000419624 A [Y]
- CTNP** - [Y] ZAVIS W M: "ENHANCEMENTS TO MICROPROCESSOR-BASED TRIPPING SYSTEMS FOR LOW VOLTAGE POWER CIRCUIT BREAKERS" CONFERENCE RECORD OF THE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE IAS ANNUAL MEETING, TORONTO, OCT. 3 - 8, 1993, vol. PART 2, 3 octobre 1993, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 1529-1535, XP000419624
- AP** - FR19970003159 19970311
- PR** - FR19970003159 19970311; FR19960003251 19960311
- DT** - \*

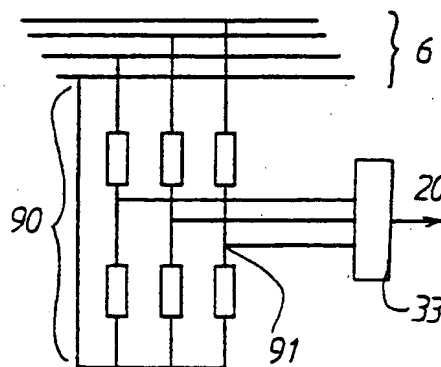
- AB** - FR2745911 The device (1) includes a box (2) with connection terminals (3) and housing a current measuring module (1). The module includes a current transformer (11) for each phase of the circuit whose parameters are measured. The transformers are connected to a protection circuit (12).
- A voltage measuring module (30) is also placed inside the box. This module can include a number of resistors (9) or an equivalent number of voltage transformers (33). The box is provided with an identification code (40) which is punched on a number of pins situated inside the box. The code can be read through a two way connection provided by an output connector (20).
- USE/ADVANTAGE - For measuring and monitoring electrical parameters of industrial circuit. Can protect low voltage AC circuit. Has current and voltage measuring modules inside same box. Can be connected to electricity meter.
- (Dwg. 1/5)
- IW** - MULTI FUNCTION DEVICE MEASURE ELECTRIC PARAMETER INDUSTRIAL CIRCUIT BOX CONNECT TERMINAL HOUSING VOLTAGE CURRENT MEASURE MODULE BOX IDENTIFY CODE PUNCH INTERIOR PIN
- PN** - FR2745911 A1 19970912 DW199744 G01R15/12 017pp
- IC** - G01R15/12 ; H02H3/04 ; H02H3/16 ; H02H3/20
- MC** - S01-H X12-H03 X13-C01B X13-C01C X13-C01X
- DC** - S01 X12 X13
- PA** - (SOCO-N) SOCOMEC SA
- IN** - KRUMENACKER M
- AP** - FR19970003159 19970311
- PR** - FR19960003251 19960311

## © WPI / DERWENT

- AN** - 1997-473825 [44]
- TI** - Multi-functional device for measuring electrical parameters of industrial circuit - has box with connection terminals and housing voltage and current measuring modules while box identification code is



**FIG. 1B**



① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 745 911

⑫ N° d'enregistrement national : 97 03159

⑬ Int Cl<sup>6</sup> : G 01 R 15/12, H 02 H 3/04, 3/16, 3/20

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 11.03.97.

⑮ Priorité : 11.03.96 FR 9603251.

⑯ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 12.09.97 Bulletin 97/37.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑲ Demandeur(s) : SOCOMEC SA SOCIETE ANONYME  
— FR.

⑳ Inventeur(s) : KRUMENACKER MICHEL.

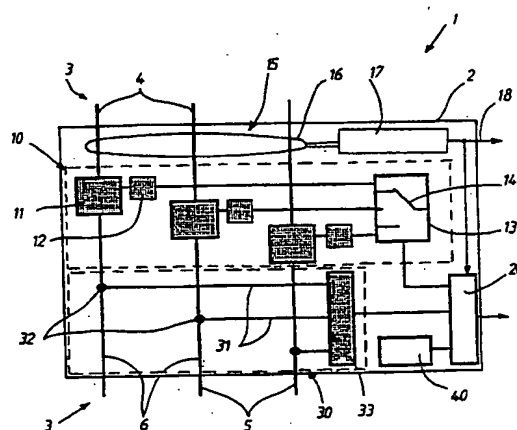
㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire : CABINET NITHARDT ET ASSOCIES.

㉓ DISPOSITIF MULTIFONCTIONS POUR PROTEGER, MESURER, COMPTER, SURVEILLER LES PARAMETRES  
PHYSIQUES D'UNE INSTALLATION ELECTRIQUE INDUSTRIELLE.

㉔ La présente invention concerne un dispositif multifonctions pour contrôler, mesurer, compter, surveiller les paramètres physiques d'une installation électrique industrielle à basse tension en régime alternatif notamment les tensions et les intensités par phase permettant de déduire les puissances actives, apparentes, réactives, le facteur de puissance, le déphasage, la fréquence.

Le dispositif multifonctions (1) est caractérisé en ce qu'il comprend au moins un boîtier (2) autonome monté de façon permanente dans une installation, comportant des moyens de raccordement (3) aux conducteurs électriques de cette installation, au moins une unité de mesure de l'intensité (10) du courant de ladite installation, au moins une unité de mesure de la tension (30) du réseau électrique et des moyens de protection (11, 12, 15) contre notamment les surintensités, les courants de fuite et les défauts d'isolement agencés pour commander un organe de coupure du dit réseau. Le boîtier (2) est agencé pour être raccordé par un connecteur de sortie (20) à tout dispositif électronique de traitement, de gestion et d'affichage desdits paramètres. De plus, il peut comporter une unité de reconnaissance (40) qui permet audit dispositif de traitement, de gestion et d'affichage de reconnaître le type de boîtier (2) et ses caractéristiques techniques.



BEST AVAILABLE COPY



**DISPOSITIF MULTIFONCTIONS POUR PROTEGER, MESURER, COMPTER, SURVEILLER LES PARAMETRES PHYSIQUES D'UNE INSTALLATION ELECTRIQUE INDUSTRIELLE**

5 La présente invention concerne un dispositif multifonctions pour protéger, mesurer, compter, surveiller les paramètres physiques d'une installation électrique industrielle à basse tension en régime alternatif, notamment les tensions et les intensités par phase permettant de déduire les puissances actives, apparentes, réactives, le facteur de puissance, le déphasage, la fréquence, l'installation électrique étant triphasée avec ou  
10 sans neutre.

Dans le cadre des installations électriques industrielles à basse tension en régime alternatif, on a très souvent besoin de mettre en place des capteurs d'intensité et/ou de tension pour réaliser une mesure des paramètres du réseau, un comptage de l'énergie  
15 électrique, une protection des circuits et/ou une surveillance des seuils (alarmes).

On entend par mesure des paramètres du réseau, la mesure des tensions, des courants, des puissances actives, réactives, apparentes, du facteur de puissance et de la fréquence du réseau. Pour mesurer un courant dont l'intensité est supérieure à 5A, on  
20 utilise généralement des transformateurs de courant qui sont positionnés sur les conducteurs électriques qui peuvent être des câbles électriques isolés rigides ou souples, ou des barres conductrices isolées ou nues par exemple en cuivre ou en aluminium. Les transformateurs de courant ont une sortie normalisée soit en 5A, soit en 1A et sont reliés à des appareils de mesure tels que des indicateurs analogiques, des  
25 afficheurs digitaux, des centrales de mesure, etc. Pour mesurer une tension inférieure à 500V, on n'utilise généralement pas de capteurs de tension externes, ces derniers étant directement inclus dans les appareils de mesure tels que mentionnés ci-dessus. Les mesures d'intensité et de tension sont indispensables pour déterminer les autres paramètres du réseau tels que puissances actives, apparentes et réactives ainsi que le  
30 facteur de puissance. De même, ces mesures sont utilisées dans le comptage de l'énergie électrique active pour déterminer la consommation d'énergie.

Pour assurer la protection des circuits, on utilise les mêmes types de capteurs mais les caractéristiques techniques sont souvent différentes. Dans le domaine des installations  
35 électriques, les protections nécessitant des capteurs de courant et/ou de tension sont

par exemple des protections de surintensité (magnétique et thermique), différentielles, directionnelles de courant, à maximum de puissance (active ou réactive), de marche monophasée, d'isolement, etc.

5 Pour assurer la surveillance des seuils, on utilise des relais de seuils ou relais de surveillance, tels que des relais de seuils de tensions, de courants, de puissances, de fréquence. Les paramètres de surveillance sont les seuils, les hystérésis et les temps de retard. Selon le type de grandeur électrique à surveiller, il faudra également utiliser des capteurs de courants et/ou des capteurs de tension.

10

Dans le cas où l'on a besoin de capteurs de courant et de capteurs de tension, leur mise en place impose :

- pour les capteurs de courant :

- 15 - une adaptation de l'écartement des conducteurs du réseau pour permettre la mise en place des transformateurs d'intensité,
- la fixation des transformateurs d'intensité,
- le câblage des transformateurs d'intensité à l'appareil de mesure,
- l'utilisation de transformateurs standards en fonction du calibre de l'intensité du courant de l'installation,
- 20 - dans certains cas, une protection des transformateurs d'intensité contre l'ouverture du secondaire,
- un choix judicieux des transformateurs d'intensité selon qu'il s'agisse d'une application de mesure, de comptage d'énergie électrique ou de protection, la précision et la dynamique demandées n'étant pas les mêmes,

25 - pour les capteurs de tension :

- un câblage des prises de tension avec perçage des trous dans les barres conductrices, la mise en place des cosses et des câbles,
- un dispositif de protection des câbles de prise de tension contre les surintensités, tel qu'un fusible ou un disjoncteur,
- 30 - un câblage de bonne qualité pour permettre le passage de courants très faibles, les capteurs de tension ne consommant que très peu de courant.

Il ressort de manière évidente que la mise en place de ces capteurs engendre des coûts importants en câblage et en matériels ainsi que des temps d'installation relativement  
35 longs.

Il existe, pour des installations spécifiquement domestiques ou tertiaires, monophasées dont l'intensité du courant ne dépasse pas quelques dizaines d'Ampères, des dispositifs agencés pour mesurer et compter certains paramètres physiques d'une installation et notamment la puissance consommée. Certains de ces appareils sont décrits dans les publications suivantes : US-A-5 426 360, EP-A-0 015 120, US-A-4 803 632 et FR-A-2 581 195. Tous ces dispositifs ne sont pas agencés pour être transposés à des installations industrielles à cause notamment des capteurs. De plus, les capteurs d'intensité utilisés ont un calibrage limité, n'ont qu'une fonction de mesure et ne peuvent assurer aucune fonction de protection. Le dispositif décrit dans la publication EP-A-0 528 634 est un accessoire à un disjoncteur triphasé et effectue du comptage et de la mesure de puissance. Il n'a pas de conducteur interne propre et ne peut être utilisé seul indépendamment du disjoncteur. Il n'est pas équipé de protections et ses possibilités d'utilisation et d'exploitation sont très limitées compte tenu du type de liaison utilisé.

La présente invention se propose de remédier à ces inconvénients en réalisant un dispositif multifonctions pour mesurer des paramètres physiques d'une installation électrique basse tension en régime alternatif, permettant d'intégrer dans un seul boîtier les capteurs de tension et d'intensité nécessaires pour mesurer, compter, protéger et/ou surveiller, ce dispositif étant agencé pour être raccordé directement à ladite installation électrique, rapidement et sans câblage. De plus, ce dispositif peut intégrer tous les dispositifs de protection nécessaires pour assurer la protection des circuits, du dispositif lui-même, des machines et des personnes. Le dispositif multifonctions, selon l'invention, est également agencé pour couvrir plusieurs gammes d'intensité et pouvoir être connecté à tout dispositif de gestion interne ou externe permettant l'exploitation et le traitement des mesures de tension et d'intensité, de même que la supervision de ladite installation.

Dans ce but, le dispositif multifonctions tel que défini en préambule est caractérisé en ce qu'il comprend au moins un boîtier autonome monté de façon permanente dans ladite installation, ce boîtier comportant des moyens de raccordement aux conducteurs électriques de cette installation, ces moyens de raccordement comportant, pour chaque conducteur électrique de ladite installation, au moins une borne d'entrée et une borne de sortie reliées par un conducteur électrique interne audit boîtier et en ce qu'il comprend au moins une unité de mesure de l'intensité du courant

d'alimentation de ladite installation, au moins une unité de mesure de la tension dudit courant d'alimentation et des moyens de protection dudit dispositif, de ladite installation et des personnes, lesdites unités de mesure de l'intensité et de la tension étant couplées respectivement auxdits conducteurs électriques internes.

5

Dans une forme de réalisation préférée, le boîtier comporte un connecteur de sortie couplé auxdites unités de mesure et agencé pour être raccordé à une unité de traitement et de gestion des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure, appelée aussi analyseur de réseau, cette unité étant externe audit boîtier et agencée pour  
10 déterminer par calcul lesdits paramètres physiques en fonction des valeurs de tension et d'intensité mesurées.

L'unité de traitement et de gestion peut être intégrée à un ordinateur ou à un automate programmable et plusieurs boîtiers peuvent être raccordés audit ordinateur ou  
15 automate par leur connecteur de sortie et au moins un bus de communication.

Dans la forme de réalisation préférée, le boîtier comporte une unité de reconnaissance du type des unités de mesure et des caractéristiques techniques propres dudit boîtier, cette unité de reconnaissance étant reliée au connecteur de sortie et agencée pour  
20 permettre à l'unité de traitement et de gestion de reconnaître le type dudit boîtier.

De préférence, l'unité de mesure de l'intensité peut comporter au moins un transformateur d'intensité pourvu d'une grande dynamique de mesure et agencé pour couvrir plusieurs gammes d'intensité et assurer une fonction de protection. L'unité de  
25 mesure de l'intensité comporte, par ailleurs, un dispositif de calibrage pourvu d'un commutateur de sélection de ladite gamme d'intensité à mesurer. De préférence, le transformateur d'intensité comporte un corps ferromagnétique en tôle à cristaux orientés ou en ferrite et au moins deux bobines électriques au secondaire.

Dans la forme de réalisation préférée, chaque transformateur d'intensité comporte un  
30 dispositif de protection en cas de l'ouverture du secondaire en charge, ce qui est le cas pour un boîtier dont le connecteur de sortie est débranché.

Le boîtier peut comporter un dispositif de protection différentielle agencé pour  
35 détecter les courants de fuite et les défauts d'isolement et commander

automatiquement l'organe de coupure de ladite installation. Ce dispositif de protection différentielle comporte avantageusement au moins un tore disposé autour de l'ensemble des conducteurs électriques internes.

- 5 L'unité de mesure de la tension peut comporter une prise de tension directe placée sur chaque conducteur électrique interne ou des diviseurs de tension résistifs.

10 Dans certains cas et de manière avantageuse, ce boîtier peut intégrer l'unité de traitement et de gestion des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure. Dans ce cas, il est possible de raccorder le boîtier à des moyens d'affichage des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure et des valeurs calculées par ladite unité de traitement et de gestion, ces moyens d'affichage pouvant être internes ou externes audit boîtier pour visualiser en local ou à distance ces valeurs mesurées.

- 15 La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante de plusieurs exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement le dispositif multifonctions selon l'invention,

20

- les figures 1A et 1B représentent des détails du dispositif de la figure 1,

- la figure 2 représente schématiquement un premier exemple d'utilisation du dispositif de la figure 1,

25

- la figure 3 représente schématiquement une vue similaire à la figure 2 d'une installation de mesure de puissance et de protection selon l'art antérieur,

30 - la figure 4 représente schématiquement un deuxième exemple d'utilisation du dispositif de la figure 1, et

- la figure 5 représente schématiquement une variante du dispositif selon l'invention.



En référence à la figure 1, le dispositif multifonctions 1 selon l'invention comporte un boîtier autonome 2 et un dispositif de raccordement 3 aux conducteurs électriques d'une installation électrique industrielle basse tension en régime alternatif triphasée avec ou sans neutre. Dans ce type d'installation, l'intensité du courant atteint des valeurs pouvant aller de quelques dizaines à quelques milliers d'Ampères. Le dispositif de raccordement 3 comporte, dans l'exemple illustré, trois bornes d'entrée 4, trois bornes de sortie 5 et trois conducteurs de phase internes 6 reliant chaque borne d'entrée à sa borne de sortie. Le nombre de bornes et de conducteurs internes correspond bien évidemment au nombre de phases de ladite installation. De même, les conducteurs électriques internes présentent des caractéristiques techniques similaires à celles des conducteurs électriques de l'installation.

Le boîtier 2 contient une unité de mesure de l'intensité 10 du courant d'alimentation de ladite installation électrique, comportant un transformateur d'intensité 11 placé sur chaque conducteur de phase interne 6. Le transformateur d'intensité délivre au secondaire un courant proportionnel au courant primaire, le circuit primaire étant constitué par ledit conducteur de phase. Les transformateurs de courant 11 utilisés dans le cadre de l'invention sont spécifiques car ils permettent d'assurer à la fois une fonction de mesure et une fonction de protection. Dans ce but, ils possèdent une grande dynamique de mesure accompagnée d'une bonne linéarité et d'un faible déphasage entre le courant primaire et le courant secondaire. Ces caractéristiques techniques sont obtenues par des transformateurs de courant 11 dont le corps magnétique est en tôle ferromagnétique à cristaux orientés ou en ferrite et comportant plusieurs bobines au secondaire. Ces bobines peuvent être classiques. Ou ces bobines peuvent comporter une bobine de mesure et une bobine de compensation du flux. Il s'agit dans ce cas d'un transformateur d'intensité à champ nul. En cas d'incident, notamment en cas de surintensité, le transformateur d'intensité 11 est capable de supporter jusqu'à 5 à 10 fois la valeur du courant nominal sans saturer magnétiquement. Cette particularité lui permet de détecter ce type de défaut, de générer un signal et de déclencher la coupure de l'alimentation de l'installation concernée. Des seuils d'alerte sont bien entendu définis préalablement. Chaque transformateur d'intensité 11 est associé à un dispositif de protection 12 en cas d'ouverture du secondaire en charge. Il s'agit d'un dispositif électronique du type transil ou transorb agencé pour protéger instantanément le transformateur d'intensité en autorisant l'ouverture du circuit secondaire. Les trois transformateurs de courant

11 sont couplés à un dispositif de calibrage 13 permettant de choisir la gamme de l'intensité du courant à mesurer au moyen d'un commutateur de sélection électronique 14. Les caractéristiques techniques des transformateurs de courant 11 utilisés sont telles qu'elles leur permettent de couvrir plusieurs gammes d'intensité. Par conséquent, le dispositif de calibrage 13 permet d'adapter les valeurs de sortie des transformateurs d'intensité 11 à la gamme d'intensité sélectionnée. En référence plus particulièrement à la figure 1A, le dispositif de calibrage 13 comporte un étage amplificateur 80 dont une entrée différentielle 81 est reliée au transformateur d'intensité 11 alors que la deuxième entrée différentielle 82 est reliée à un sélecteur de gamme 83 lui-même relié aux points milieux de plusieurs diviseurs de tension résistifs 84 connectés à la sortie 85 de l'amplificateur et de la masse, et ceci en fonction du calibre souhaité. Ce dispositif de calibrage 13 est ensuite connecté à un connecteur de sortie 20 dont la fonctionnalité sera décrite ultérieurement. Dans ce boîtier, il peut être prévu un dispositif de protection différentielle 15 constitué par un tore 16 disposé autour de l'ensemble des conducteurs de phase internes 6 et relié à une carte électronique 17. Cette protection différentielle 15 permet de détecter un courant différentiel résultant d'un défaut d'isolement entre un conducteur actif et la masse ou la terre et de commander, soit par le connecteur de sortie 20, soit par une liaison spécifique 18, l'ouverture d'un organe de coupure associé à ladite installation.

Le boîtier 2 contient également une unité de mesure de la tension 30 du courant d'alimentation de ladite installation électrique, comportant une prise de tension 31 placée sur chaque conducteur de phase interne 6. Si l'installation est pourvue d'un conducteur de neutre, alors il faut prévoir une prise de tension supplémentaire. Dans le cas illustré, les prises de tension 31 sont constituées par des connexions directes 32. Dans d'autres cas, elles peuvent être constituées de diviseurs de tension résistifs 90, comme illustré par la figure 1B, ou de transformateurs de tension 33. Dans le cas de diviseurs de tension résistifs 90 (figure 1B), ces derniers sont reliés entre phase et neutre et les prises de tension 91 sont reliées aux points milieux de chaque diviseur 90. Dans tous les cas, les trois prises de tension 31 sont reliées au connecteur de sortie 20.

Le boîtier 2 comporte en plus un dispositif de reconnaissance 40 électronique ou électrique et contenant des informations relatives aux caractéristiques techniques du dispositif multifonctions. Plus particulièrement, ce dispositif de reconnaissance 40 est

constitué d'un ensemble de broches situées à l'intérieur du boîtier 2 et sur lesquelles on effectue un ou plusieurs pontages dans le but de réaliser un codage. Ce code est lu ensuite de l'extérieur par une liaison bifilaire prévue dans le connecteur de sortie 20. Ce connecteur de sortie 20 est agencé pour être raccordé à tout dispositif de traitement et de gestion des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure 10 et 30.

La figure 2 représente un exemple d'utilisation du dispositif multifonctions 1 selon l'invention dans une installation électrique 70 triphasée avec neutre. Le boîtier 2 est couplé aux conducteurs de phase 71 et de neutre 72 par les bornes de connexion 4 et 5 prévues à cet effet. Il est placé en aval d'un organe de coupure 73 du réseau, constitué par exemple d'un disjoncteur, d'un contacteur ou d'un interrupteur. La commande de cet organe de coupure 73 est liée au relais différentiel 17 interne audit boîtier 2 par une connexion 18 en cas de détection d'un défaut d'isolement. Ce boîtier 2 est également raccordé par le connecteur de sortie 20 à un dispositif de traitement et de gestion 50 des valeurs brutes mesurées par ledit boîtier, appelé communément un analyseur de réseau et faisant partie du domaine connu de la technique. Dans ce cas, le connecteur de sortie 20 permet une connexion de communication généralement possible en neuf fils.

Il est intéressant de rappeler que l'analyseur de réseau permet de gérer l'ensemble des paramètres physiques d'une ou de plusieurs installations. Il est agencé pour intégrer lesdites valeurs mesurées d'intensité et de tension, les afficher et déterminer les puissances et les autres paramètres qui en découlent. En façade, il est équipé d'un écran d'affichage et de boutons de sélection desdits paramètres à visualiser. Ses fonctions s'étendent au-delà de la visualisation des paramètres électriques, notamment au comptage de l'énergie active, à la surveillance des paramètres du réseau, à la protection des biens et des personnes, à la commande d'un appareil électrique associé, etc. Dans le cadre de ces fonctions, il est bien sûr possible de déterminer des seuils ou des courbes de déclenchement de l'organe de coupure de l'installation en cas de détection d'un défaut.

A titre de comparaison, la figure 3 illustre une installation 70' similaire à celle de la figure 2 n'utilisant pas le dispositif multifonctions 1 de l'invention. Dans cette configuration, les transformateurs d'intensité 11' de l'unité de mesure de l'intensité 10' sont individuels et directement montés sur les conducteurs de phase 71' de

l'installation puis raccordés par câblage à un analyseur 50'. De même, les prises de tension 31' de l'unité de mesure de la tension 30' sont individuelles et directement connectées aux conducteurs de phase 71' et de neutre 72' par des connexions 32' directes puis raccordées par câblage audit analyseur par l'intermédiaire de fusibles 33' contre les surintensités dans les câbles de prise de tension 31'. Il est prévu par ailleurs un tore différentiel 16' individuel et monté autour de l'ensemble des conducteurs 71', 72' de l'installation 70. Ce tore différentiel 16' est relié à un relais différentiel 17' dont la sortie 18' est agencée pour commander l'ouverture ou la fermeture de l'organe de coupure 73' du réseau. Ce relais différentiel 16' peut ou non être connecté à l'analyseur 50'. Dans cet exemple, les transformateurs d'intensité 11 n'ont qu'une fonction de mesure et ne sont pas conçus pour assurer une fonction de protection, leur capacité ou dynamique étant trop faible. Une surintensité brutale les détruirait.

La figure 4 illustre un autre exemple d'utilisation de la présente invention dans le cas de plusieurs installations électriques parallèles 70a à 70n. Les boîtiers 2 peuvent être raccordés à un seul superviseur, constitué par exemple d'un ordinateur 60 ou d'un automate équipé d'un logiciel adapté. Le raccordement est dans ce cas effectué par une liaison série numérique 61, par exemple de type RS 485, connectée à la borne de connexion 20 de chaque boîtier 2. Cette liaison numérique 61 assure la communication sur deux ou trois fils de l'ensemble des informations, telles que les valeurs mesurées de l'intensité, de la tension et le type de boîtier correspondant à chaque installation 70a à 70n. Ces liaisons sont connectées par un bus de communication 62 et une interface appropriée dans ledit ordinateur 60. Cette configuration a l'avantage de centraliser sur un seul appareil tous les paramètres physiques de toutes les installations et de pouvoir ainsi établir des statistiques, des diagrammes, etc. Il est par conséquent possible de placer cet ordinateur central 60 ou cet automate dans une pièce agencée spécifiquement pour la supervision desdites installations.

Une autre variante de réalisation du dispositif multifonctions selon l'invention, en référence à la figure 5, prévoit l'intégration d'un dispositif de traitement, de gestion et d'affichage 51 des valeurs mesurées dans chacun des boîtiers 2'. Cette version permet soit l'affichage direct et local des tensions, intensités et autres facteurs électriques calculés, soit un affichage déporté à distance. Cette variante n'exclut pas la possibilité

de connecter lesdits boîtiers 2' à affichage intégré sur un bus de communication 62 dans l'hypothèse d'une gestion informatique centralisée.

Il ressort clairement de cette description que le dispositif multifonctions de la présente invention atteint les objectifs fixés en offrant des avantages économiques très intéressants mais aussi de nouvelles fonctionnalités, tels que :

- rapidité de câblage,
- élimination des erreurs de câblage,
- limitation du nombre de matériels et de références de matériels,
- protections intégrées, investissement compétitif par rapport aux solutions traditionnelles,
- reconnaissance possible du type de dispositif multifonctions par un appareil électronique,
- flexibilité du dispositif grâce au dispositif de calibrage,
- utilisation de transformateurs de courant permettant des applications de mesure, de protection et de comptage,
- optimisation de l'analyseur de réseau associé au dispositif de l'invention,
- protection assurée des biens et des personnes.

Ce dispositif multifonctions peut par conséquent être proposé à la vente en plusieurs versions de la plus simple correspondant à la fonction mesure, à la plus complète intégrant les fonctions de protection, de comptage et de surveillance.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits mais s'étend à toute modification et variante évidente pour un homme du métier.

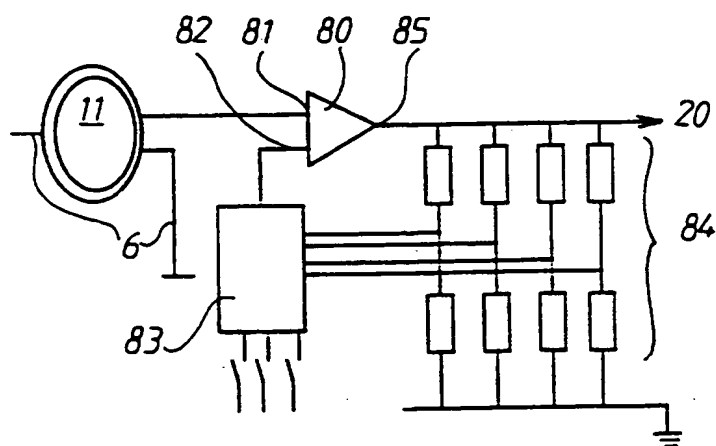
Revendications

- 5 1. Dispositif multifonctions (1) pour protéger, mesurer, compter, surveiller les paramètres physiques d'une installation électrique industrielle à basse tension en régime alternatif, cette installation pouvant être triphasée avec ou sans neutre, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un boîtier (2) autonome monté de façon permanente dans ladite installation, ce boîtier comportant des moyens de raccordement (3) aux conducteurs électriques de cette installation, ces moyens comportant, pour chaque conducteur électrique de ladite installation, au moins une  
10 borne d'entrée (4) et une borne de sortie (5) reliées par un conducteur électrique (6) interne audit boîtier et en ce qu'il comprend au moins une unité de mesure de l'intensité (10) du courant d'alimentation de ladite installation, au moins une unité de mesure de la tension (30) dudit courant d'alimentation et des moyens de protection (11, 12, 15) dudit dispositif, de ladite installation et des personnes, lesdites unités de  
15 mesure de l'intensité (10) et de la tension (30) étant couplées respectivement auxdits conducteurs électriques internes (6).
- 20 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier (2) comporte un connecteur de sortie (20) couplé auxdites unités de mesure (10, 30) et agencé pour être raccordé à une unité de traitement et de gestion (50, 60) des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure, cette unité étant externe audit boîtier et agencée pour déterminer par calcul lesdits paramètres physiques en fonction des valeurs de tension et d'intensité mesurées.
- 25 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'unité de traitement et de gestion est intégrée à un ordinateur ou à un automate (60) et en ce que plusieurs boîtiers (2) sont raccordés audit ordinateur ou automate par leur connecteur de sortie (20) et au moins un bus de communication (62).
- 30 4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le boîtier (2) comporte une unité de reconnaissance (40) du type des unités de mesure (10, 30) et des caractéristiques techniques propres dudit boîtier, cette unité de reconnaissance étant reliée au connecteur de sortie (20) et agencée pour permettre à l'unité de traitement et de gestion (50, 60) de reconnaître le type dudit boîtier.
- 35

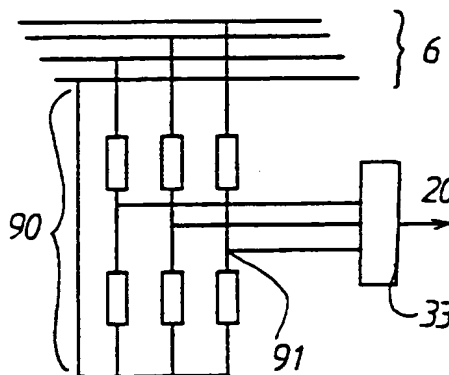
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de mesure de l'intensité (10) comporte au moins un transformateur d'intensité (11) pourvu d'une grande dynamique de mesure et agencé pour couvrir plusieurs gammes d'intensité et assurer une fonction de protection et en ce que cette
- 5 unité de mesure de l'intensité (10) comporte un dispositif de calibrage (13) pourvu d'un commutateur de sélection (14) de ladite gamme d'intensité à mesurer.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le transformateur d'intensité (11) comporte un corps ferromagnétique en tôle à cristaux orientés et au
- 10 moins deux bobines électriques au secondaire.
7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le transformateur d'intensité (11) comporte un corps en ferrite et au moins deux bobines électriques au
- 15 secondaire.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que chaque transformateur d'intensité (11) comporte un dispositif de protection (12) en cas de l'ouverture du secondaire en charge.
- 20 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (2) comporte un dispositif de protection différentielle (15) agencé pour détecter les courants de fuite et les défauts d'isolement et commander automatiquement l'organe de coupure (73) de ladite installation.
- 25 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif de protection différentielle (15) comporte au moins un tore (16) disposé autour de l'ensemble des conducteurs électriques internes (6).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce
- 30 que l'unité de mesure de la tension (30) comporte une prise de tension (31) directe placée sur chaque conducteur électrique interne (6).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'unité de mesure de la tension (30) comporte des diviseurs de tension résistifs (90).
- 35

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (2) comporte une unité intégrée de traitement et de gestion (51) des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure (10, 30).
- 5 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le boîtier (2) est raccordé à des moyens d'affichage des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure (10, 30) et des valeurs calculées par ladite unité de traitement et de gestion (51), ces moyens d'affichage étant internes audit boîtier pour une lecture en local desdites valeurs.
- 10 15. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le boîtier (2) est raccordé à des moyens d'affichage des valeurs mesurées par lesdites unités de mesure (10, 30) et des valeurs calculées par ladite unité de traitement et de gestion (51), ces moyens d'affichage étant externes audit boîtier pour une lecture à distance desdites valeurs.
- 15



[illegible]

**FIG. 1B**



VSDOCID: <FR\_\_2745911A1\_I\_>

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

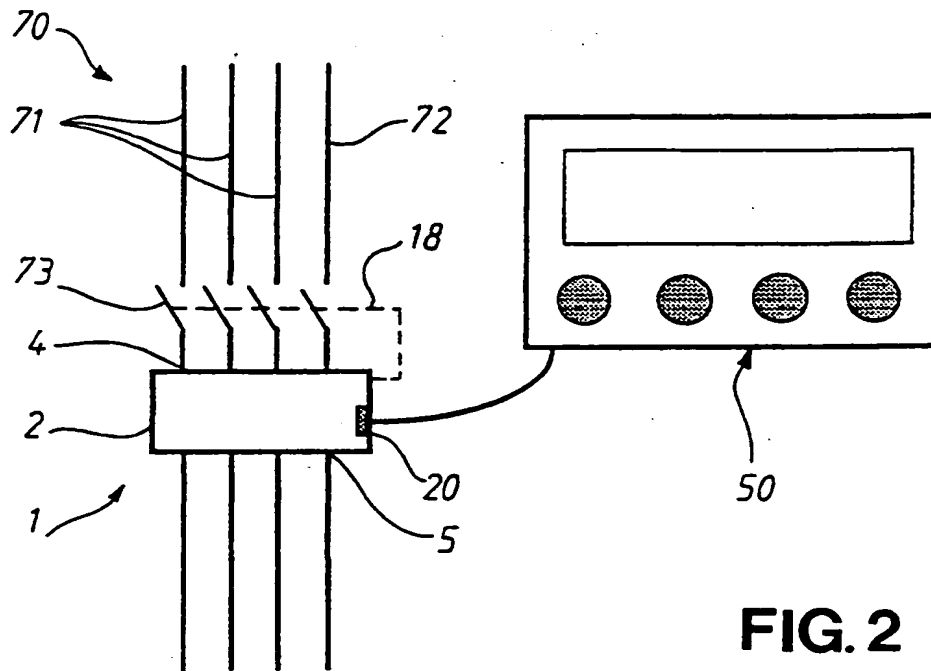


FIG. 2

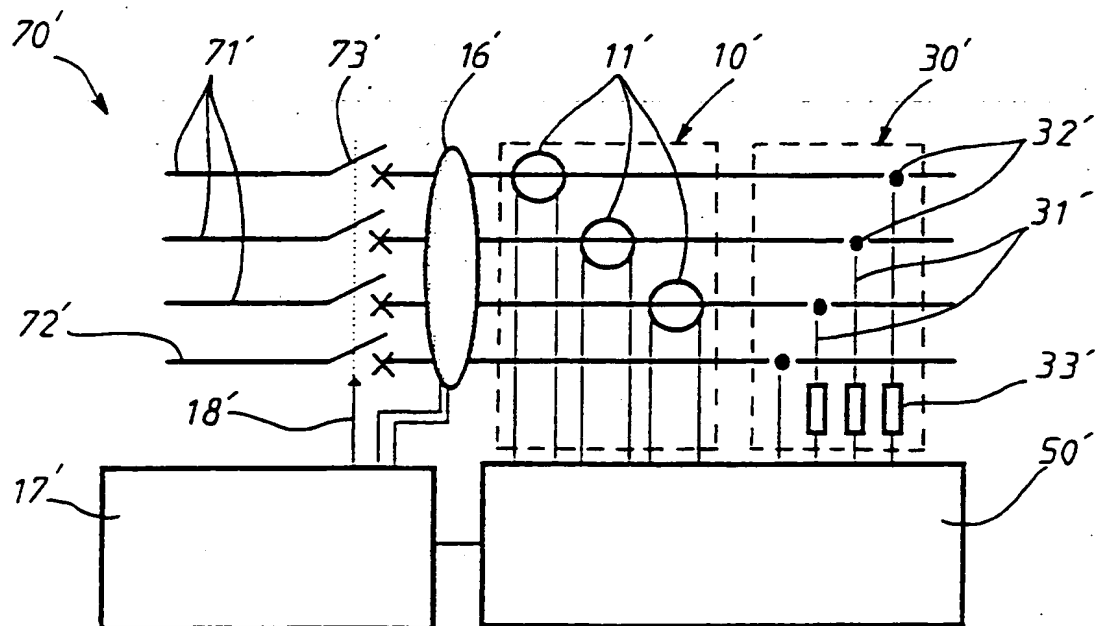


FIG. 3

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

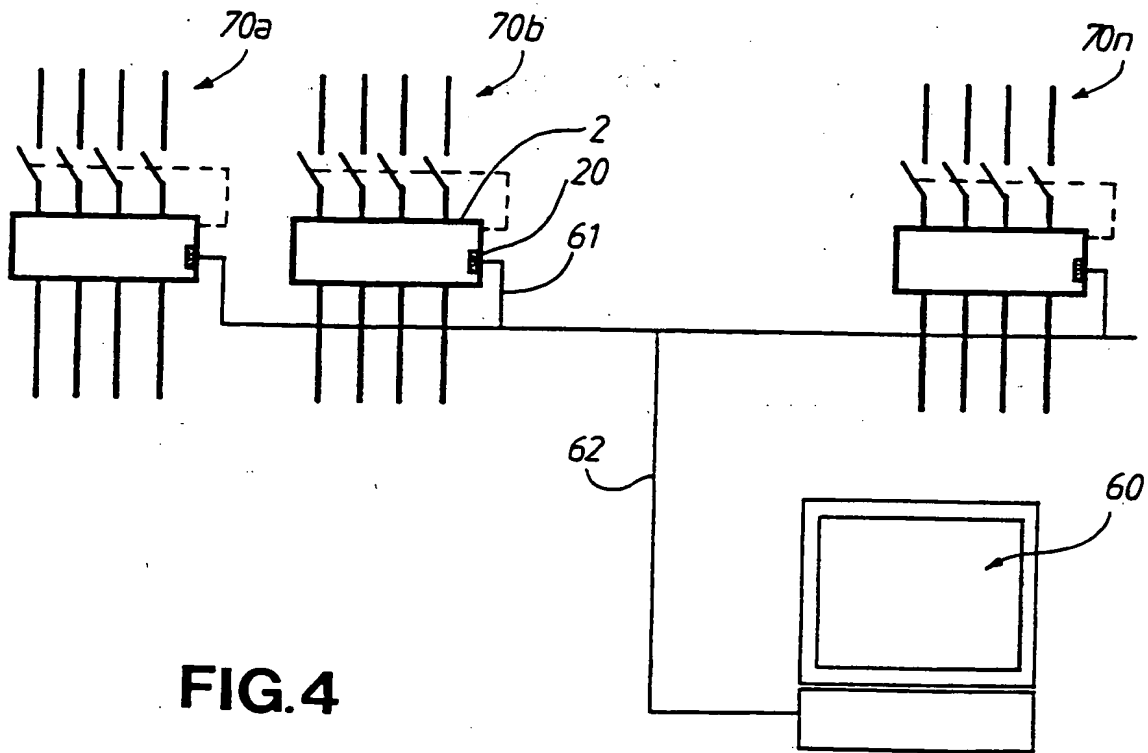


FIG. 4

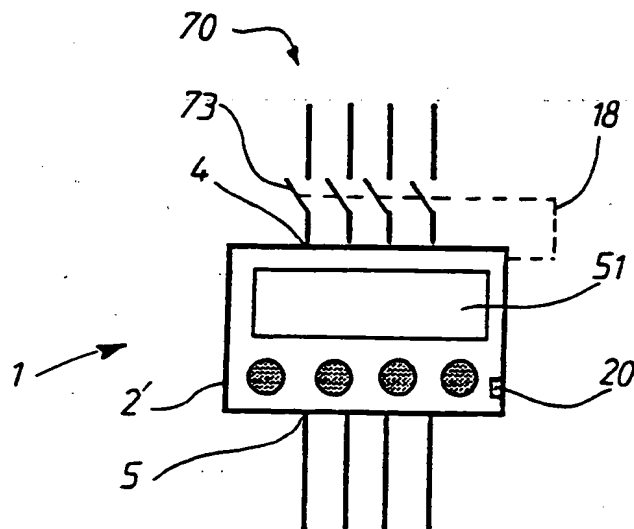


FIG. 5

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**